

XP-002209904

AN - 2001-161821 [17]

AP - US19990395348 19990914; JP19990085414 19990329

CPY - HITK

DC - L03 P53 T03 V02 V05

FS - CPI;GMPI;EPI

IC - B22F3/15 ; C22C5/04 ; C22C19/07 ; C23C14/14 ; C23C14/34 ; C25B11/04 ;
G11B5/85 ; H01F1/04

IN - TAKASHIMA H

MC - L03-B05 L03-H04D

- T03-A02A3A V02-H02B V05-F04B5C V05-F05E3 V05-F08D1A

PA - (HITK) HITACHI METALS LTD

PN - US6406600 B1 20020618 DW200244 C23C14/14 000pp

- JP2000282229 A 20001010 DW200117 C23C14/34 009pp

PR - JP19990085414 19990329

XA - C2001-048526

XIC - B22F-003/15 ; C22C-005/04 ; C22C-019/07 ; C23C-014/14 ; C23C-014/34 ;
C25B-011/04 ; G11B-005/85 ; H01F-001/04

XP - N2001-118067

AB - JP2000282229 NOVELTY - The cobalt alloy sputtering target contains one of 4A,5A,6A group elements. The greatest inscribed phase consisting of platinum in target structure is 500 or less microns. The thickness of platinum phase diffused layer is 50 or less microns.

- DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for manufacture of cobalt platinum alloy sputtering target.

- USE - Magnetic recording medium manufacture.

- ADVANTAGE - The film property is uniform and cobalt platinum group containing target obtains excellent recording and reproducing property.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the apparatus for film forming apparatus.

- (Dwg.5/8)

IW - COBALT PLATINUM ALLOY SPATTER TARGET MANUFACTURE MAGNETIC RECORD
MEDIUM SPECIFIC GREATER INSCRIBE PHASE TARGET STRUCTURE DIFFUSION
LAYER SPECIFIC PLATINUM PHASE SPECIFIC THICK

IKW - COBALT PLATINUM ALLOY SPATTER TARGET MANUFACTURE MAGNETIC RECORD
MEDIUM SPECIFIC GREATER INSCRIBE PHASE TARGET STRUCTURE DIFFUSION
LAYER SPECIFIC PLATINUM PHASE SPECIFIC THICK

INW - TAKASHIMA H

NC - 002

OPD - 1999-03-29

ORD - 2000-10-10

PAW - (HITK) HITACHI METALS LTD

TI - Cobalt platinum alloy sputtering target for manufacturing magnetic recording medium has specific greatest inscribed phase in target structure and diffused layer of specific platinum phase with specific thickness

USAB- US6406600 NOVELTY - The cobalt alloy sputtering target contains one of 4A,5A,6A group elements. The greatest inscribed phase consisting of platinum in target structure is 500 or less microns. The thickness of platinum phase diffused layer is 50 or less microns.

TAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for

manufacture of cobalt platinum alloy sputtering target.

- USE - Magnetic recording medium manufacture.**
- ADVANTAGE - The film property is uniform and cobalt platinum group containing target obtains excellent recording and reproducing property.**
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the apparatus for film forming apparatus.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-282229

(P2000-282229A)

(43) 公開日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームト [*] (参考) | | |
|---------------------------|-------|---------|------------------------|---|-----------|
| C 2 3 C | 14/34 | C 2 3 C | 14/34 | A | 4 K 0 1 8 |
| B 2 2 F | 3/15 | C 2 2 C | 19/07 | M | 4 K 0 2 9 |
| C 2 2 C | 19/07 | G 1 1 B | 5/85 | C | 5 D 1 1 2 |
| G 1 1 B | 5/85 | B 2 2 F | 3/14 | E | |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-85414
 (22) 出願日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)

(71) 出願人 000005083
 日立金属株式会社
 東京都港区芝浦一丁目2番1号
 (72) 発明者 高島 洋
 島根県安来市安来町2107番地2 日立金属
 株式会社冶金研究所内
 Fターム(参考) 4K018 AA10 DA21 KA29
 4K029 BA24 BC06 BD11 CA05 DC04
 DC09
 5D112 AA05 BB05 FB06

(54) 【発明の名称】 C o P t系バッタリングターゲットおよびその製造方法ならびにこれを用いた磁気記録膜およびC o P t系磁気記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 膜特性が均一で記録再生特性に優れた記録層を有する磁気記録媒体を得ることができるC o P t系バッタリングターゲットおよびその製造方法ならびに磁気記録膜およびC o P t系磁気記録媒体を提供する。

【解決手段】 C oを主体としP tを必須とし4 a族元素、5 a族元素、6 a族元素、B、Cから選ばれる元素のうち少なくとも一種以上を含有するターゲット材であって、ターゲット組織において実質的にP t単体からなる相の最大の内接円径が実質的に500 μm以下であり、P t相の境界にある拡散層の層厚が実質的に50 μm以下であるC o P t系バッタリングターゲットである。このターゲットにより、ディスクの半径方向で測定したP tの含有量の分析値の差が、±10%以下である均一なP t分布を有するハードディスク等に用いられる磁気記録膜を得ることができる。



(×150)

100 μm

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Coを主体としPtを必須とし4a族元素、5a族元素、6a族元素、B、Cから選ばれる元素のうち少なくとも一種以上を含有するターゲット材であって、ターゲット組織において実質的にPt単体からなる相の最大の内接円径が実質的に500 μ m以下であり、Pt相の境界にある拡散層の層厚が実質的に50 μ m以下であることを特徴とするCoPt系スパッタリングターゲット。

【請求項2】 ターゲットを構成する元素が、それぞれ単体相として接合された組織を有することを特徴とする請求項1に記載のCoPt系スパッタリングターゲット。

【請求項3】 Coの一部もしくは全部が、Ptを除く残りの元素の少なくとも一部との合金相として接合された組織を有することを特徴とする請求項1に記載のCoPt系スパッタリングターゲット。

【請求項4】 Cr含有量が0.1～25原子%、Pt含有量が0.1～20原子%、Ta含有量が0.1～15原子%、残部Coを主体とする組成を有することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のCoPt系スパッタリングターゲット。

【請求項5】 Pt粉末およびCoと4a族元素、5a族元素、6a族元素、B、Cから選ばれる元素から選ばれる元素のうち少なくとも一種以上の単体元素粉末もしくは合金粉末を秤量混合し、400～1000℃で焼結することを特徴とするCoPt系スパッタリングターゲットの製造方法。

【請求項6】 請求項1ないし4のターゲットをスパッタリングして得られた磁気記録膜。

【請求項7】 ディスクの半径方向で測定したPtの含有量の分析値の差が、 $\pm 10\%$ 以下である請求項6に記載の磁気記録膜を具備することを特徴とするCoPt系磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録媒体の記録層であるCoPt系合金を形成する際に使用されるスパッタリング用ターゲットおよびその製造方法ならびにCoPt系磁気記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会の発展に伴いコンピュータ上で処理する情報量が増加しており、従来に比べて情報を高密度に記録再生することが必要となっている。現在、パーソナルコンピュータの外部記憶装置であるハードディスクはAl合金やガラス等の基板上に下地層、記録層を形成した多層構造が主流となっている。最近の磁気記録媒体では従来に比べて高密度記録を行うために保磁力の向上、角形比の向上、低ノイズ化が必要となり、従来から使用されているCoCr系合金に保磁力を

増加させる効果があるPtを加えたCoCrTaPtに代表されるCoCrPt系の合金が主流となっている。

【0003】上述の記録層は合金ターゲットを使用してマグネトロンスパッタリング法により形成されているが、Co合金のような強磁性ターゲットを使用してマグネトロンスパッタリングを行う場合、ターゲット裏面に配置したマグネットからの磁束がターゲット表面に漏洩しにくく、プラズマが局所的に発生しターゲットが部分的に消耗するため使用効率が低下する問題があり、これを改善するためにはターゲット材の透磁率を低下させることが有効であるため種々の方法が提案されている。

【0004】例えば、特公平2-49384号はCo合金内部に冷間加工により歪みを付与し結晶構造を変化させて磁気特性を改善して使用効率を向上させる方法が開示されている。特開平8-25270号はCo系合金ターゲットを圧延等の後に熱処理を行うことで結晶構造を変化させるとともに、結晶粒界に金属間化合物層を析出させることでターゲットの透磁率を低下させる方法が開示されている。

【0005】また、ターゲット組織の不均一性により漏洩磁束が乱れ、膜の磁気特性が不均一になる問題がある。特に、CoCrPtTa合金ターゲットに代表される原子量の異なる元素を多量に含有する合金の場合、溶解鑄造時に鑄造偏析が生じ易く、しかも金属間化合物の生成により塑性加工性が悪化し組織の均質化は困難となるため、次の様な方法が提案されている。

【0006】特開平5-86456号では溶解したインゴットをバックして熱処理後にHIP（熱間静水圧プレス）を行い、さらに圧延する方法が開示されており、特開平5-247638号ではCoを主体としCrを5～20原子%、Ptを10～55原子%、Ni、Taを1～15原子%、希土類元素を10～1500ppm含む合金で溶解鑄造後、鍛造、熱間圧延、冷間圧延を行うことで組織の均一化と透磁率の低減が可能であることが開示されている。

【0007】また、特開平5-247641号ではCoを主体としCr等を4～18原子%、Ptを0.5～16原子%、Nb、Ta等を0.1～8原子%含有した合金粉末を焼結することでターゲット組織を均一化する方法が開示されている。以上のように、従来Co系合金ターゲットに対して施されてきた改良は、ターゲット使用効率向上のための低透磁率化とターゲット組織の均一化を目的としたものが主流である。

【0008】また、本願出願人が提案する特開平4-297572号には、ターゲット材の靱性を高めるために、Pt粒子を焼結組織中に分散させることを開示している。この技術は、Ptが完全に合金化した場合の脆さを改善できるものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、主として

磁気ディスク製造装置の典型的な構造である円形カソードに正対する位置に円形の基板を配置して成膜を行う静止対向型のスパッタ装置用のターゲットを研究開発している。この研究開発において、発明者が溶解鋳造法や粉末焼結法によって作製したCoPt系合金ターゲットを使用して成膜した膜の磁気特性評価を行うなかで、基板の半径方向で膜の保磁力が連続的に変化するという新しい問題に直面した。この問題は磁気ディスクの記録再生特性に深刻な影響を及ぼす大きな問題である。

【0010】さらに、本発明者が上述の問題について詳細な調査を行った結果、基板の半径方向で膜組成が連続的に変化しており、特にターゲットのエロージョン部から遠ざかるにつれて膜中のPt量が相対的に高くなっており、上述の膜の保磁力の変化は膜中のPt量の変化と対応していることを見出した。なお、スパッタ装置のカソードの仕様によっては逆に外周部の方が膜中のPt量が減少する場合もあり、膜の組織変化の傾向にはスパッタ装置による違いがあることもわかった。本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、膜特性が均一で記録再生特性に優れた記録層を有する磁気記録媒体を得ることができるCoPt系スパッタリングターゲットおよびその製造方法ならびに磁気記録膜およびCoPt系磁気記録媒体を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、ターゲットの組織と膜特性の変化について詳細に検討を行った結果、上述の膜の元素分布は合金相で構成されたターゲットにおいて、合金相からスパッタされて飛び出す元素の分布が均一ではないことに起因することを見出した。そして、ターゲットを構成する元素をできるだけ合金化させずに分散させた組織とすることによりスパッタ装置のカソードの仕様によらず膜の元素分布を均一化出来ることを見出した。

【0012】さらにCo、Pt以外の元素を含有するCoPt系の合金ターゲットの場合、ターゲットを構成する元素のなかで、少なくともPt相を他の相と境界にある拡散相を特定以下の厚さに抑え、微細に分散させることが、膜の保磁力に及ぼす影響が特に大きいPtの含有量を膜面内で均一化しつつ、しかもターゲット材の透磁率を低減し、使用効率を向上させることが出来ることを見出し本発明に到達した。

【0013】すなわち本発明は、Coを主体としPtを必須とし4a族元素、5a族元素、6a族元素、B、Cから選ばれる元素のうち少なくとも一種以上を含有するターゲット材であって、ターゲット組織において実質的にPt単体からなる相の最大の内接円径が実質的に500nm以下であり、Pt相の境界にある拡散層の層厚が実質的に50nm以下であるCoPt系スパッタリングターゲットである。

【0014】本発明のターゲットの組織は、ターゲット

を構成する元素が、それぞれ単体相として接合された組織とすることができる。また、本発明のターゲット組織は、Coの一部もしくは全部が、Ptを除く残りの元素の少なくとも一部との合金相として接合された組織とすることができる。

【0015】本発明においては、例えばCr含有量が0.1～25原子%、Pt含有量が0.1～20原子%、Ta含有量が0.1～15原子%、残部Coを主体とする組成に適用することができる。

【0016】上述した本発明のターゲットは、Pt粉末およびCoと4a族元素、5a族元素、6a族元素、B、Cから選ばれる元素から選ばれる元素のうち少なくとも一種以上の単体元素粉末もしくは合金粉末を秤量混合し、400～1000℃で焼結することによって得ることができる。本発明のターゲットをスパッタリングして磁気記録膜を製造することができ、好ましくは、ディスクの半径方向で測定したPtの含有量の分析値の差が、±10%以下である均一なPt分布を有する磁気記録膜となる。この薄膜を用いてハードディスク等の磁気記録媒体を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】上述した通り、本発明の重要な特徴は、ターゲットを構成する元素のなかで、少なくともPtを微細に分散させるとともに、Pt相と他の相と境界にある拡散相を特定以下の厚さに抑えたことにある。

【0018】具体的には、ターゲット組織において実質的にPt単体からなる相の最大長径が実質的に500nm以下であり、Pt相の境界にある拡散層の層厚が実質的に50nm以下と規定した。Pt相の実質的な最大長径を500nm以下と規定したのは最大長径がこれより大きくなると、スパッタの進行によるターゲット表面の形態変化が大きくなり、膜組成のスパッタ時間に対する変動量が大きくなるからである。また、Pt相の境界に形成される拡散層の層厚を実質的に50nm以下と極めて薄いものに規定した理由は、拡散がこれ以上進行すると、膜の元素分布が大きくなるからである。

【0019】このようにPt相を合金化させず分散させた組織としたことで、膜の保磁力に大きく影響する膜中のPt量を基板全体に渡って均一化することが出来る。この理由は不詳であるが、次のように推定される。スパッタリングではターゲット表面への入射イオンがターゲット表面にある原子に与えたエネルギーが隣接する原子との衝突過程で伝搬されることによりスパッタリング粒子として飛び出すと考えられている。原子量が近い元素からなる合金ターゲットでは、入射イオンがターゲット表面の原子に衝突する際に、入射イオンが持つエネルギーがターゲット構成元素に均等に伝達されるため膜の元素分布を生じないが、原子量の差が大きい元素からなる合金ターゲットでは衝突過程で授受される運動量、エネルギーが個々の原子の原子量によって異なるため、元素

によって放出角度に指向性を生じると推定される。

【0020】この結果、膜の部位によって飛来する原子の量が異なり膜組成が均一でなくなると考えられる。特にC_oの原子量は58.9332であるのに対しPtの原子量は195.09と約3倍大きいことから、上述の推測からこれらの合金相はスパッタ粒子の指向性を生じ易く、膜中の元素量を均一化するためにはターゲット組織における合金相の比率を極力低減することが望ましいと考えられる。特に、C_oPt系合金膜においては、PtはC_oの結晶磁気異方性を高める作用が大きいので、その他の元素に比べて元素分布の不均一性が磁気ディスクの磁気特性の均一性に及ぼす影響が大きいと考えられる。

【0021】以上のことから本発明においては膜の元素分布を生じる原因となる合金相は、可能な限り低減することが好ましいと考えられる。したがって、元素分布をできるだけ抑制しようとするためには、ターゲットを構成する元素が、それぞれ単体相として接合された組織とすることが好ましいのである。

【0022】一方、強磁性体であるC_oを含むターゲットの場合、すべてのC_oが単体で存在する組織では、C_oを他の元素と合金化した組織に比べて磁化が大きくなり、最大透磁率も増加するため漏洩磁束が低下し、マグネトロンスパッタで使用する際にターゲットの寿命が低下するという問題がある。本発明者の検討によれば、原子量の大きさが比較的近い元素の場合、合金相とした場合でも膜の元素分布を生じにくく、特に強磁性合金の場合、ターゲット構成元素の一部を合金化させることにより、ターゲット材の透磁率が低下し、膜の元素分布の均一性を維持しつつ使用効率を大幅に向上させることが出来る。

【0023】例えばC_o-Cr-Ta-Pt合金ターゲットの場合、Crの原子量(51.996)はC_oの原子量(58.9332)に近いので、ターゲット組織にC_o-Cr合金相として存在させた場合でも膜の元素分布を生じにくく、含有量の全てもしくは一部をC_oと合金化させた状態で分散させることでターゲットの磁化を低減し漏洩磁束を高め、使用効率を向上させることが出来る。このように、Ptの分布を抑え、ターゲットの漏洩磁束を高めるためには、C_oの一部もしくは全部が、Ptを除く残りの元素の少なくとも1部との合金相として接合された組織を有するように調整することが望ましい。

【0024】本発明のターゲットの組成はC_oを主体としPtを必須とし4a族元素、5a族元素、6a族元素、B、Cから選ばれる元素のうち少なくとも一種以上を含有し、特にCr含有量が0.1~25原子%、Pt含有量が0.1~20原子%、Ta含有量が0.1~15原子%とすることが好ましい。このように成分を規程した理由は、次の通りである。

【0025】Ptは前記のようにC_oの結晶磁気異方性を高め、保磁力を増加させる作用があることから記録密度の向上には欠くことの出来ない元素である。4a族元素、5a族元素、6a族元素、B、Cについては膜の結晶粒微細化や偏析構造、結晶配向性の向上等の効果があり、記録層の磁気特性を高める効果がある元素である。これらの元素の添加量は、磁気記録媒体に要求される性能、具体的には保磁力と磁束密度に依存するが、基本的な磁気特性を担うC_oを確保する必要があるため、トータルで50原子%以下にすることが望ましい。

【0026】特に、上述の元素のうちCrを0.1~25原子%、Ptを0.1~20原子%、Taを0.1~15原子%、あるいはさらにBを0.1~15原子%の範囲で含有する合金は磁気ディスクの記録層として高い記録再生特性が得られるため特に好ましい。また、ターゲットに含まれる酸素は、膜の磁気特性を低下させる原因となるため好ましくは1500ppm以下であり、さらに好ましくは800ppm以下とすることが望ましい。

【0027】本発明のターゲットの製法上の特徴は、粉末焼結法を採用し焼結温度を400~1000℃と規定したことにある。焼結温度をこのように定めたのは、400℃以下では拡散が不十分のため組織に空孔が残留して異常放電の原因となるためであり、1000℃を超えると粉末同士の界面における拡散により合金相の比率が増加し、膜の元素分布を生じるからである。焼結温度は計算密度に対して99%以上のターゲット密度が得られる下限に設定することが好ましい。

【0028】尚、原料粉末はいかなる形態のものでも用いることが出来るが、合金粉末の製造に際してはガス分の少ないガスアトマイズ法が好ましい。また、焼結時にはHIP(熱間静水圧プレス)、ホットプレス、熱間押し出し等の加圧焼結を施すことにより低温で焼結を行った場合でも高密度な焼結体を得られるため特に好ましい。

【0029】本発明のターゲットを用いることによって、磁気記録媒体、例えばハードディスクの記録面における元素分布を低減した新規の磁気記録媒体を得ることができる。具体的には、ディスクの半径方向に測定したPt含有量の分析値の差が、±10%以下となり磁気特性が半径方向で均一なC_oPt系磁気記録媒体が得られる。

【0030】

【実施例】以下に本発明を実施例により説明する。

(ターゲット材の製造)表1に示すPt単体粉末をはじめとする各種単体元素粉末とC_o系合金粉末を用意した。C_o系合金粉末は溶解鑄造により作製した25kgマスターインゴットを窒素ガス雰囲気中でガスアトマイズした後60メッシュ以下に分級した。次にこれらを表2に示す配合組成となるようそれぞれ秤量しロッキングミ

キサーによって30分間混合を行った。これらの混合粉を軟鉄性のHIP缶に充填し、HIP缶内を400℃以上で加熱を行いながら油拡散ポンプによって10マイナス1乗Pa以下の圧力に排気して脱気封止を行った後H

IP処理を行った。

【0031】

【表1】

| | 粉末組成(at%) | 仕様* |
|-------|---------------|----------|
| 単体元素粉 | Co | 3N、-#48 |
| | Pt | 4N、-#48 |
| | B | 5N、-#325 |
| | Cr | 4N、-#48 |
| | Ta | 3N、-#48 |
| | Zr | 3N、-#100 |
| 合金粉 | Co25Cr | 3N、-#60 |
| | Co33Cr | 3N、-#60 |
| | Co6Cr3Ta | 3N、-#60 |
| | Co6Cr6Ta | 3N、-#60 |
| | Co15Cr6Ta | 3N、-#60 |
| | Co22.5Cr2.2Zr | 3N、-#60 |

*：“N”は、純度を表す、ナインの意味である。

“-#”は、粒度を表す、メッシュアンダーの意味である。

【0032】HIP条件は950℃、150MPa、1時間保持とした。尚、試料番号9は拡散を進行させた比較例であり、HIP条件を1250℃、127MPa、3時間とした。次にこれらのターゲットに機械加工を施してHIP缶を除去し、φ100×4tのターゲット材と組織調査用の試験片を得た。試料番号10、11は所望の組成となるよう秤量した原料を真空溶解により合金鋳塊としたのち1150℃にて1パスあたりの加工率を10%として計3パスの熱間圧延を施して得られた板材に機械加工を施してφ100×4tのターゲット材と組織調査用の試験片を得た。

【0033】（ターゲット材のマイクロ組織）本発明のターゲットのマイクロ組織は典型的には図1に示す試料番号3の150倍のSEM（走査型電子顕微鏡）像のようになり、焼結体の相構成は実質的に原料粉末の相構成を維持した状態であることが確認された。このターゲットのPt相と隣接するCo合金相の境界におけるPtの拡散状態をJEOL社製EPMA分析装置JXA-8900を用いて、加速電圧15.0kV、照射電流0.7μA、測定間隔1μmにて分析を行った結果が図2である。図2は、Ptを検出したカウントを縦軸に走査距離を横軸にしたものである。この図から、最大で約30μmの拡散層が形成されているが、この部分を除いて実質的に純PtのままのPt相が存在する事が確認された。また、Pt単体からなる相の大きさは原料となるPt単体粉末の大きさにほぼ一致し、最大の内接円径は実質的に30μm以下であった。

【0034】一方、HIP温度を高めた試料番号9の比較例のターゲットのマイクロ組織は、図3に示す150倍のSEM（走査型電子顕微鏡）像のようになり、前記本発明例に比べて拡散が進行していることが判る。上記と同様にPt相と隣接するCo合金相との境界におけるPtの拡散状態の分析を行った結果が図4である。この図から、約100μmにも及ぶ拡散層が存在することが確認された。また、試料番号10、11の比較例のターゲットは完全な合金相からなる圧延組織であった。尚、HIP温度の違いにより拡散状態の違いが靱性に及ぼす影響を調査するために、前記本発明例試料番号2と比較例試料番号9について、スパン50mm断面5mm×5mmの3点曲げ抗折試験片を5本採取し、それぞれ抗折試験を行い抗折力の平均値を測定したところ、本発明例試料番号2の抗折力は1620N/mm²、比較例の試料番号9の抗折力は1870N/mm²であった。本発明においては、拡散層厚を抑制することで、拡散の進んだターゲットに比べて、やや靱性が低いものとなるが、ターゲットとしては十分な靱性を有している。

【0035】（ターゲットの磁気特性）上述のターゲットの端材より30mm×10mm×5mmの試験片を採取し電磁石法により測定した磁化曲線から最大透磁率を求めた結果を表2に示す。この表において、本発明例のうち同一組成である試料番号1、2、3を比較すると構成元素の単体相からなる組織を有するターゲットよりも構成元素の一部を合金化した組織を有する本発明のターゲットの方が最大透磁率が低くなっていることが判る。

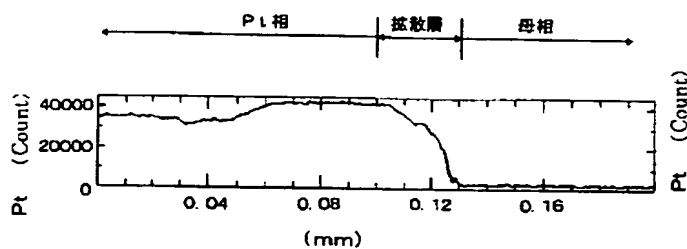
【0036】

【表2】

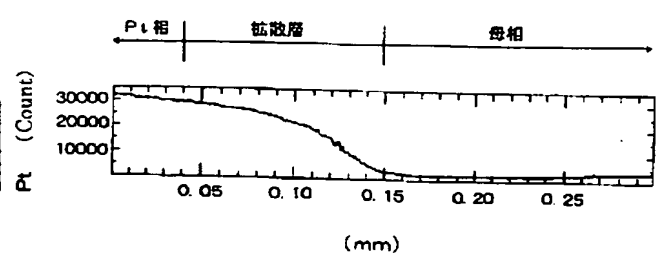
| 試料番号 | ターゲット組成(at%) | 原料粉 | 焼結条件 | 最大透過率 |
|------|-----------------|------------------------------------|-----------------|-------|
| 1 | Co15Cr4Ta4Pt | Co粉、Cr粉、Ta粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 20.3 |
| 2 | Co15Cr4Ta4Pt | Co25Cr粉、Co粉、Ta粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 12.4 |
| 3 | Co15Cr4Ta4Pt | Co15Cr6Ta粉、Co6Cr6Ta粉、Co6Cr3Ta粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 5.6 |
| 4 | Co20Cr8B9Pt | Co粉、Cr粉、B粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 23 |
| 5 | Co20Cr8B9Pt | Co25Cr粉、Co粉、B粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 10 |
| 6 | Co20Cr2Ta2Zr9Pt | Co粉、Cr粉、Ta粉、Zr粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 24 |
| 7 | Co20Cr2Ta2Zr9Pt | Co25Cr粉、Co粉、Ta粉、Zr粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | 13 |
| 8 | Co20Cr2Ta2Zr9Pt | Co22.5Cr2.2Zr粉、Ta粉、Pt粉 | 950℃×150MPa×1h | - |
| 9 | Co15Cr4Ta4Pt | Co15Cr6Ta粉、Co6Cr6Ta粉、Co6Cr3Ta粉、Pt粉 | 1250℃×127MPa×3h | 14 |
| 10 | Co15Cr4Ta4Pt | - | 溶解鑄造-圧延 | 17 |
| 11 | Co20Cr2Ta2Zr9Pt | - | 溶解鑄造-圧延 | - |

【0037】(膜の元素分布) 上述の本発明及び比較例のターゲットを図5に示す基板1、ターゲット2、マグネット3を配置するスパッタ装置に装着し、10マイナ

【図2】



【図4】



ス4乗Pa以下に排気を行った後、高純度Arガスを0.3Paまで導入し、直流電源により500Wの電力を印可してスライドガラス上に膜厚1μmの薄膜を形成した。このスライドガラスを基板中心(X=0mm)から基板端部(X=50mm)まで10mm間隔に切断してEPMAによりそれぞれの位置における膜組成の分析を行った。次に分析結果を元に元素別に基板中心からdmmの位置での膜組成分析値を C_A (X=d) (原子%)として、基板中心(X=0mm)での膜組成分析値に対するずれ量を次式で評価した。

$$\text{ずれ量}(\%) = 100 \times \{C_A(X=d) - C_A(X=0)\} \div C_A(X=0)$$

【0038】本発明のターゲットの膜組成のずれ量の基板半径方向での変化は典型的にはそれぞれ図6に示す試料番号3の結果の様になり、比較例のターゲットでは図7、図8にそれぞれ示した試料番号9、10の結果の様になり、本発明のターゲットを使用して形成された膜は比較例のターゲットを使用して形成された膜に比べて膜中の元素分布が均一であり、特にエロージョン部(X=30mm)から外側での膜中Pt含有量の変化が極めて小さいことが判る。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば従来の製法によるCoPt系ターゲットにより形成された磁気記録媒体で問題となる基板半径方向での元素分布を均一化することができ、磁気記録媒体の品質を向上させる上で欠くことのできない技術となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明例試料番号3の金属ミクロ組織写真の1例である。

【図2】本発明例試料番号3のPt相境界のEPMA線分析結果である。

【図3】比較例試料番号9の金属ミクロ組織写真の1例である。

【図4】比較例試料番号9のPt相境界のEPMA線分析結果である。

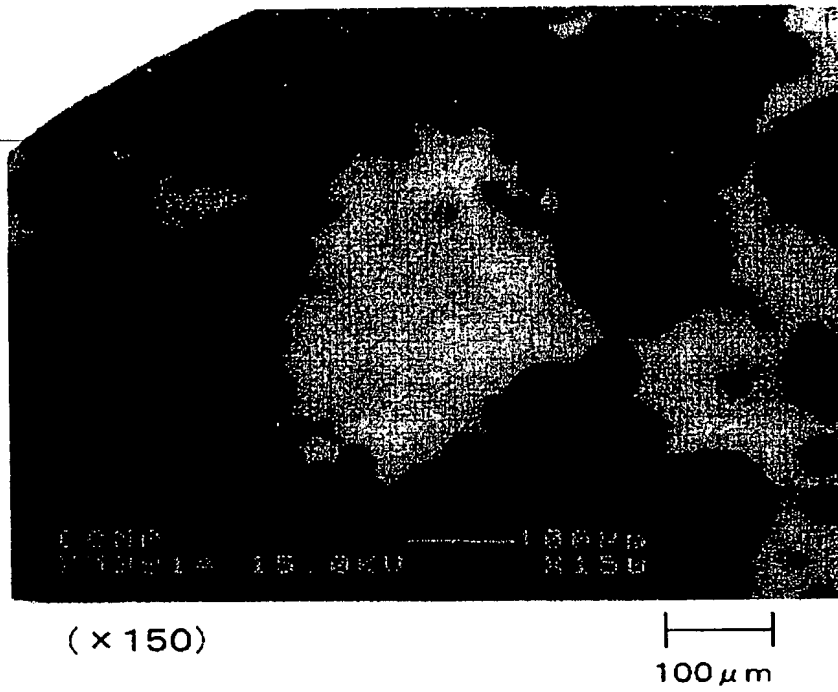
【図5】成膜評価を行った装置の配置図である。

【図6】本発明例試料番号3の膜の元素分布である。

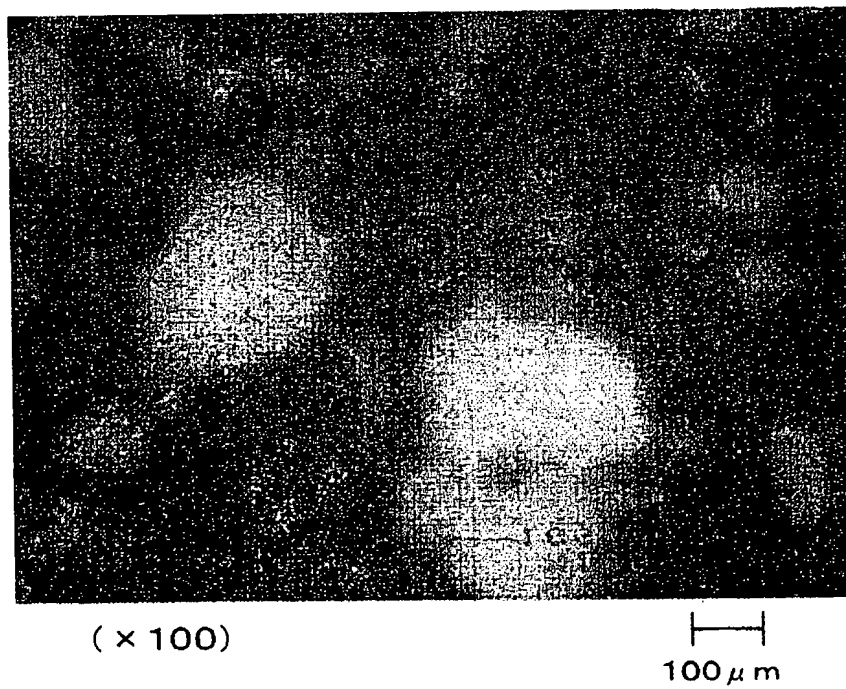
【図7】比較例試料番号9の膜の元素分布である。

【図8】比較例試料番号10の膜の元素分布である。

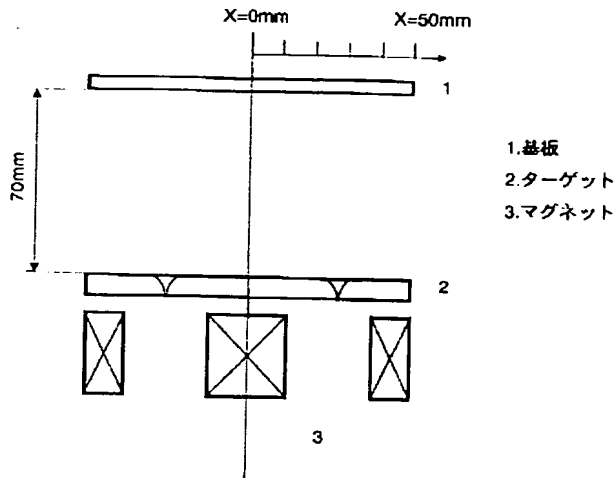
【図1】



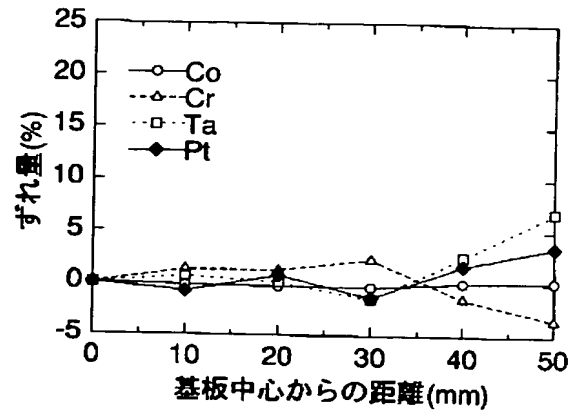
【図3】



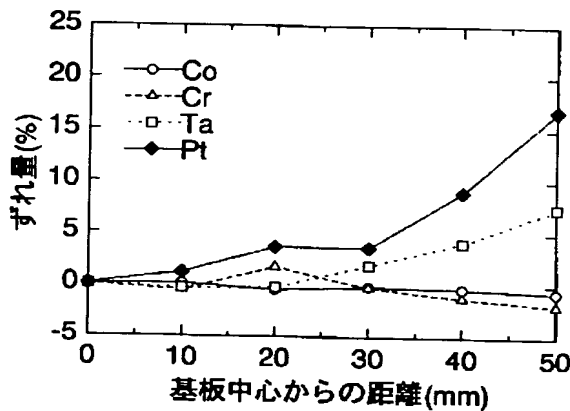
【図5】



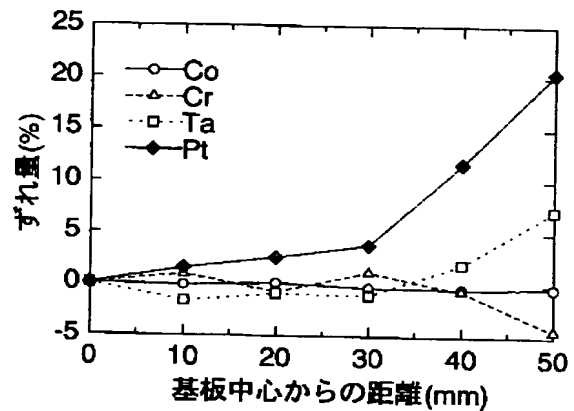
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成11年4月5日(1999.4.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】さらに、本発明者が上述の問題について詳細な調査を行った結果、基板の半径方向で膜組成が連続的に変化しており、特にターゲットのエロージョン部から遠ざかるにつれて膜中のPt量が相対的に高くなっており、上述の膜の保磁力の変化は膜中のPt量の変化と対応していることを見出した。なお、スパッタ装置のカソードの仕様によっては逆に外周部の方が膜中のPt量が減少する場合もあり、膜の組成変化の傾向にはスパッタ装置による違いがあることもわかった。本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、膜特性が均一で記録

再生特性に優れた記録層を有する磁気記録媒体を得ることができるCoPt系スパッタリングターゲットおよびその製造方法ならびに磁気記録膜およびCoPt系磁気記録媒体を提供することである。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】具体的には、ターゲット組織において実質的にPt単体からなる相の最大内接円径が実質的に500μm以下であり、Pt相の境界にある拡散層の層厚が実質的に50μm以下と規定した。Pt相の実質的な最大内接円径を500μm以下と規定したのは最大内接円径がこれより大きくなると、スパッタの進行によるターゲット表面の形態変化が大きくなり、膜組成のスパッタ

時間に対する変動量が大きくなるからである。また、 P も相の境界に形成される拡散層の居厚を実質的に $50\mu\text{m}$ 以下と極めて薄いものに規定した理由は、拡散がこれ

以上進行すると、膜の元素分布が大きくなるからである。

